



⑩ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 100 42 014 A 1**

⑤ Int. Cl.⁷:
F 01 L 1/02

① Aktenzeichen: 100 42 014.1
② Anmeldetag: 26. 8. 2000
③ Offenlegungstag: 7. 3. 2002

DE 100 42 014 A 1

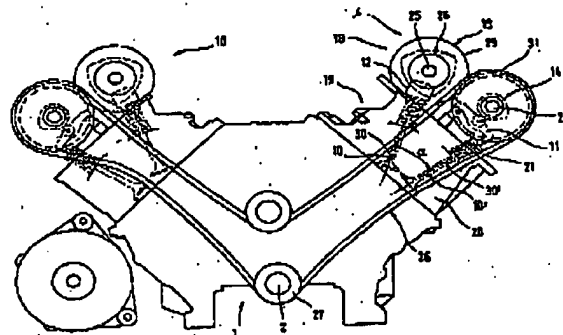
⑦ Anmelder:
DaimlerChrysler AG, 70587 Stuttgart, DE

⑧ Erfinder:
Haussmann, Gerhard, Dipl.-Ing., 70771
Leinfelden-Echterdingen, DE; Holstein, Peter,
Dipl.-Ing., 73079 Sößen, DE; Puchas, Christian,
74379 Ingersheim, DE; Seitz, Hellmut, Dipl.-Ing.,
70192 Stuttgart, DE; Stadler, Manfred, Dipl.-Ing.,
72656 Altdorf, DE; Vollmer, Hermann, Dipl.-Ing.,
70374 Stuttgart, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤ Nockenwellenantriebsvorrichtung

⑦ Die Erfindung bezieht sich auf eine Nockenwellenantriebsvorrichtung mit mindestens einem Zugmittelgetriebe zum Antrieb der Nockenwelle einer Verbrennungskraftmaschine, wobei zumindest auf das eine Hubventil 10' ein Schleppehebel 11 einwirkt, und das eine Hubventil 10' über den Schleppehebel 11 und das benachbarte Hubventil 10 entweder einem Einlaßkanal 19 oder einem Auslaßkanal 20 zugeordnet ist und über einen Tassenstößel 12 gesteuert wird.



DE 100 42 014 A 1

DE 100 42 014 A 1

1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Nockenwellen-antriebsvorrichtung mit mindestens einem Zugmittelge-
triebe zum Antrieb der Nockenwelle einer Verbrennungs-
kraftmaschine, wobei zumindest auf das eine Hubventil ein
Schlepphebel einwirkt.

[0002] Es ist bereits ein variabler Ventiltrieb zum Zwecke
der Veränderung der Steuerzeiten und des Hubs eines Hub-
ventils bekannt, der mit einer längenveränderbaren Kraft-
übertragungsvorrichtung versehen ist, die einen tassenför-
migen Kolben und in diesem einen ventillseitigen Kolben
enthält, die zwischen sich einen Druckraum einschließen
(DE 42 02 507 A1). Der Druck in diesem kann über ein in
Abhängigkeit von Parametern der Verbrennungskraftma-
schine hydraulisch angesteuertes Druckstellglied variiert
werden, so daß die Relativlage der beiden Kolben zur Ver-
änderung der wirksamen Länge der Vorrichtung zwischen
einem Nocken und dem Schaft des Ventils variiert werden
kann.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine
Nockenwellen-antriebsvorrichtung mit mindestens einem
Nockenwellenversteller zur Veränderung der Steuerzeiten
und/oder des Hubs eines Hubventils einer Verbrennungs-
kraftmaschine derart auszubilden und anzuordnen, daß die
Nockenwellen-antriebsvorrichtung bzw. der Nockenwellen-
versteller mit den zugehörigen Hubventilen auf kleinstem
Raum untergebracht werden können.

[0004] Gelöst wird die Aufgabe erfindungsgemäß da-
durch, daß das eine Hubventil über den Schlepphebel und
das benachbarte Hubventil entweder einem Einlaßkanal
oder einem Auslaßkanal zugeordnet ist und über einen Tas-
senstößel gesteuert wird. Hierdurch ist es möglich, die über
eine Nocken-antriebsvorrichtung angetriebenen Ein- und
Auslaßventile sehr dicht nebeneinander platzsparend anzu-
ordnen. Mit einer derartigen Anordnung der dicht nebenein-
anderliegenden Ein- und Auslaßventile besteht ebenfalls die
Möglichkeit, den Kolben möglichst eben auszubilden. Die
Nockenwellen-antriebsvorrichtung kann z. B. mit minde-
stens einem Nockenwellenversteller ausgebildet sein.

[0005] Hierzu ist es vorteilhaft, daß die mit dem Schlepp-
hebel und dem Tassenstößel zusammenwirkenden Nocken
über eine Antriebsvorrichtung angetrieben werden. Da die
Ein- und Auslaßventile gegenüberliegend sehr dicht ange-
ordnet sind, können auch die zugehörigen Antriebsräder der
zugehörigen Nockenwellen klein und somit platzsparend im
Motor untergebracht werden. Hierdurch wird ferner er-
reicht, daß die beiden nebeneinanderliegenden, durch die
Kurbelwelle und durch die entsprechenden Nockenwellen
verlaufenden Mittellinien des Ventils einen sehr kleinen
Winkel einschließen, so daß dadurch die gegenüberliegen-
den Nockenwellen von Ein- und Auslaßseite sehr dicht und
somit, wie bereits erwähnt, platzsparend im Motor unterge-
bracht werden können, so daß dadurch auch die Baubreite
des Verbrennungsmotors minimiert werden kann.

[0006] Eine zusätzliche Möglichkeit ist gemäß einer Wei-
terbildung der Erfindung, daß zumindest der Tassenstößel
zur Verstellung des Hubventils zur Veränderung des Ventil-
hubs einstellbar ausgebildet ist. Hierdurch erhält man zwei
unterschiedliche Nockenhubhöhen, und zwar in Abhängigkeit
von der Vorgabe der Motorsteuerung. Hierdurch erhält man
also einen vollen Hub von ca. 10 mm – und zwar in Abhän-
gigkeit von der Größe des Motor- oder Ventilgehäuses – und
einen kleinen Hub in Abhängigkeit von dem Hub der Nock-
enwelle, um auf diese Weise bestimmte Abgaswerte posi-
tiv zu beeinflussen.

[0007] Ferner ist es vorteilhaft, daß der Tassenstößel nur
auf der Einlaßseite und der Schlepphebel nur auf der Aus-

2

laßseite des Verbrennungsraums des Motors bzw. umge-
kehrt vorgesehen ist.

[0008] Vorteilhaft ist es hierzu auch, daß der einer Nock-
enwelle zugeordnete Nockenwellenversteller kontinuier-
lich verstellbar ist.

[0009] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der
erfindungsgemäßen Lösung ist schließlich vorgesehen, daß
der gegenüber dem Schlepphebel angeordnete Tassenstößel
aus einer Innentasse und einer Außentasse besteht, wobei
der Tassenstößel unabhängig vom Schlepphebel verstellbar
ist. Hierdurch erhält man eine sehr kompakte, platzsparende
Anordnung für die Ventilsteuerung.

[0010] Von besonderer Bedeutung ist für die vorliegende
Erfindung, daß der zwischen den Mittellinien gebildete
Winkel α des Einlaßventils und des Auslaßventils zwischen
10° und 50° bzw. zwischen 25° und 35° groß ist.

[0011] Im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen
Ausbildung und Anordnung ist es von Vorteil, daß jeweils
ein Einlaßventil über den Schlepphebel und das benachbarte
bzw. gegenüberliegende Auslaßventil über den eine innere
und eine äußere Tasse aufweisenden Tassenstößel gesteuert
wird, wobei Ein- und Auslaßventil über ein Zugmittelge-
triebe gemeinsam antreibbar sind und der Nockenwellenver-
steller kontinuierlich verstellbar ist. Hierdurch erhält man
eine sehr kompakte, platzsparende Anordnung von Ein- und
Auslaßventilen mit der zugehörigen Nockensteuerung und
dem Nockenwellenversteller.

[0012] Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung
sind in den Patentansprüchen und in der Beschreibung er-
läutert und in den Figuren dargestellt. Es zeigt:

[0013] Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Motors
mit der Nockenwellen-antriebsvorrichtung und einem Nock-
enwellenversteller sowie das Hubventil mit Schlepphebel
und ein weiteres benachbartes Hubventil mit einem Tas-
senstößel,

[0014] Fig. 2 eine Schnittdarstellung des Tassenstößels
gemäß Fig. 1,

[0015] Fig. 3 zwei Ventilerhebungskurven für eine Schalt-
tasse mit kleinem Ventilhub und mit normalem bzw. großem
Ventilhub.

[0016] In der Zeichnung sind in Fig. 1 mit 18 zwei Zylind-
derköpfe einer in der Zeichnung nicht weiter dargestellten
Verbrennungskraftmaschine bezeichnet, in dem sich mit Be-
zug auf Fig. 1 auf der linken und rechten Seite ein Einlaßkanal
19 und ein Auslaßkanal 20 mit den zugehörigen Hub-
ventilen bzw. mit einem Einlaßventil 10 und einem Auslaß-
ventil 10' befindet. Die Hubventile 10, 10' werden durch je
eine Ventillfeder 21 in eine Schließstellung gegen einen Ven-
tilsitz gedrückt. Zum Öffnen der Einlaß- 10 bzw. Auslaß-
ventile 10' dient auf der Einlaßseite ein Tassenstößel 12 und
auf der Auslaßseite ein Schlepphebel 11.

[0017] Der Tassenstößel 12 ist in Fig. 2 in Schnittdarstel-
lung wiedergegeben. Er besteht aus einer Innentasse 15, die
in einer Bohrung 23 verschiebbar aufgenommen und über
einen Querstift 24 mit einer Außentasse 16 verriegelbar ist.
Der Nockenwellenversteller ist in der Zeichnung nicht dar-
gestellt.

[0018] Gemäß Fig. 1 befinden sich auf einer Nockenwelle
25, 28 Nocken 13 bzw. 14. Der Nocken 13 bzw. 14 besteht
aus einem kleineren, mittleren, in der Zeichnung nicht dar-
gestellten Nockenkeil und einem größeren, äußeren Nocken-
keil. Wird beispielsweise der Querbolzen 24 in seine entrie-
gelte Stellung gebracht, so kann der größere Nockenkeil die
Außentasse 16 des Tassenstößels 12 nach unten verstellen,
und der Ventilstößel führt eine kleine bzw. minimale Hubbe-
wegung gemäß der Kurve B aus. Wird die Innentasse 15
über den Querbolzen 24 mit der Außentasse 16 verbunden,
so können nun Innen- und Außentasse gemeinsam verstellt

DE 100 42 014 A 1

3

werden, und das Hubventil 10 bzw. 10' führt einen Weg nach der Ventilhubkurve A bzw. B aus. Der Nockenwellenversteller kann derart eingestellt werden, daß eine Phasenverschiebung zwischen der Auslaßventilerhebung (Kurveverlauf B) und der Einlaßventilerhebung (Kurveverlauf A) bewirkt wird. In Fig. 3 ist der Ventilhub in Millimeter über den Kurbelwinkel ϕ wiedergegeben. Der gestrichelte Bereich D zeigt eine Überschneidung der beiden Kurven A und B zwischen dem Einlaß- und dem Auslaßhub der beiden Ventile 10 bzw. 10'. Hierdurch wird die Leistungsqualität des Motors verbessert, da eine innere Abgasrückführung bewirkt wird. Dies wird dadurch erreicht, daß für eine bestimmte Zeit beide Ventile 10 bzw. 10' offen sind und ein kleiner Teil der verbrannten Gase und Frischluft in den Verbrennungsraum gelangt.

[0019] Wie aus Fig. 1 ferner hervorgeht, wird das Auslaßventil 10' über den Schlepphebel 11 betätigt. In vorteilhafter Weise ist der Tassenstößel 12 nur auf der Einlaßseite und der Schlepphebel 11 nur auf der Auslaßseite des Verbrennungsraums des Motors vorgesehen.

[0020] Die mit dem Schlepphebel 11 und mit dem Tassenstößel 12 zusammenwirkenden Nocken 13 und 14 liegen auf einer gleichen Querebene und werden über eine einzige Antriebsvorrichtung 26, die als Zugmittelgetriebe ausgebildet ist, angetrieben. Das Zugmittelgetriebe der Antriebsvorrichtung 26 steht mit dem auf der Kurbelwelle 2, die im Kurbelwellengehäuse 1 des Verbrennungsmotors aufgenommen ist, vorgesehenen Antriebsrad 27 in Antriebsverbindung. Die Antriebsvorrichtung 26 weist ferner ein auf der Nockenwelle 28 vorgesehenes getriebenes Rad 31 auf, das beispielsweise auch einem Zahnrad zugeordnet sein kann und mit einem zweiten Zahnrad 29 auf der gegenüberliegenden Nockenwelle 25 über die Nocken 13, 14 den Tassenstößel 12 und den Schlepphebel antreibt.

[0021] Wie aus Fig. 1 hervorgeht, verläuft durch die beiden Hubventile 10 bzw. 10' je eine Mittellinie 30, 30', die beide einen Winkel α einschließen, der zwischen 10° und 50° bzw. zwischen 25° und 35° groß sein kann. Hierdurch erhält man eine sehr platzsparende Anordnung für den Antrieb der beiden Hubventile 10, 10', so daß diese auf kleinstem Raum untergebracht werden können. Dies wird auch, wie bereits erwähnt, in vorteilhafter Weise durch den Einsatz des platzsparenden Tassenstößels 12 und des Schlepphebels 11 erreicht. Durch den in der Zeichnung nicht dargestellten Nockenwellenversteller läßt sich der Öffnungszeitpunkt des Hubventils und auch die Öffnungsgröße (Fig. 3) beeinflussen. Hierzu kann beispielsweise die Nockenwelle zum Außenantriebsrad verstellbar werden, so daß der Öffnungszeitpunkt gemäß Fig. 3 beeinflusst wird.

Patentansprüche

1. Nockenwellenantriebsvorrichtung mit mindestens einem Zugmittelgetriebe zum Antrieb der Nockenwelle einer Verbrennungskraftmaschine, wobei zumindest auf das eine Hubventil (10') ein Schlepphebel (11) einwirkt, dadurch gekennzeichnet, daß das eine Hubventil (10') über den Schlepphebel (11) und das benachbarte Hubventil (10) entweder einem Einlaßkanal (19) oder einem Auslaßkanal (20) zugeordnet ist und über einen Tassenstößel (12) gesteuert wird.
2. Nockenwellenversteller nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die mit dem Schlepphebel (11) und dem Tassenstößel (12) zusammenwirkenden Nocken (13, 14) über eine Antriebsvorrichtung (26) angetrieben werden.
3. Nockenwellenversteller nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest der Tassenstößel (12) zur Verstellung des Hubventils (10) zur Veränderung des Ventilhubes einstellbar ausgebildet ist.

4

4. Nockenwellenversteller nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Tassenstößel (12) nur auf der Einlaßseite und der Schlepphebel (11) nur auf der Auslaßseite des Verbrennungsraums des Motors bzw. umgekehrt vorgesehen ist.

5. Nockenwellenversteller nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der einer Nockenwelle zugeordnete Nockenwellenversteller kontinuierlich verstellbar ist.

6. Nockenwellenversteller nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der gegenüber dem Schlepphebel (11) angeordnete Tassenstößel (12) aus einer Innentasse (15) und einer Außentasse (16) besteht, wobei der Tassenstößel unabhängig vom Schlepphebel verstellbar ist.

7. Nockenwellenversteller nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der zwischen den Mittellinien (30, 30') gebildete Winkel α des Einlaßventils (10) und des Auslaßventils (10') zwischen 10° und 50° bzw. zwischen 25° und 35° groß ist.

8. Nockenwellenversteller nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils ein Einlaßventil (10) über den Schlepphebel (11) und das benachbarte bzw. gegenüberliegende Auslaßventil (10') über den eine innere (15) und eine äußere (16) Tasse aufweisenden Tassenstößel (12) gesteuert wird, wobei Ein- und Auslaßventil (10 und 10') über ein Zugmittelgetriebe gemeinsam antreibbar sind und der Nockenwellenversteller kontinuierlich verstellbar ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

ZEICHNUNGEN SEITE 1

Nummer:
Int. Cl.7:
Offenlegungstag:

DE 100 42 014 A1
F 01 L 1/02
7. März 2002

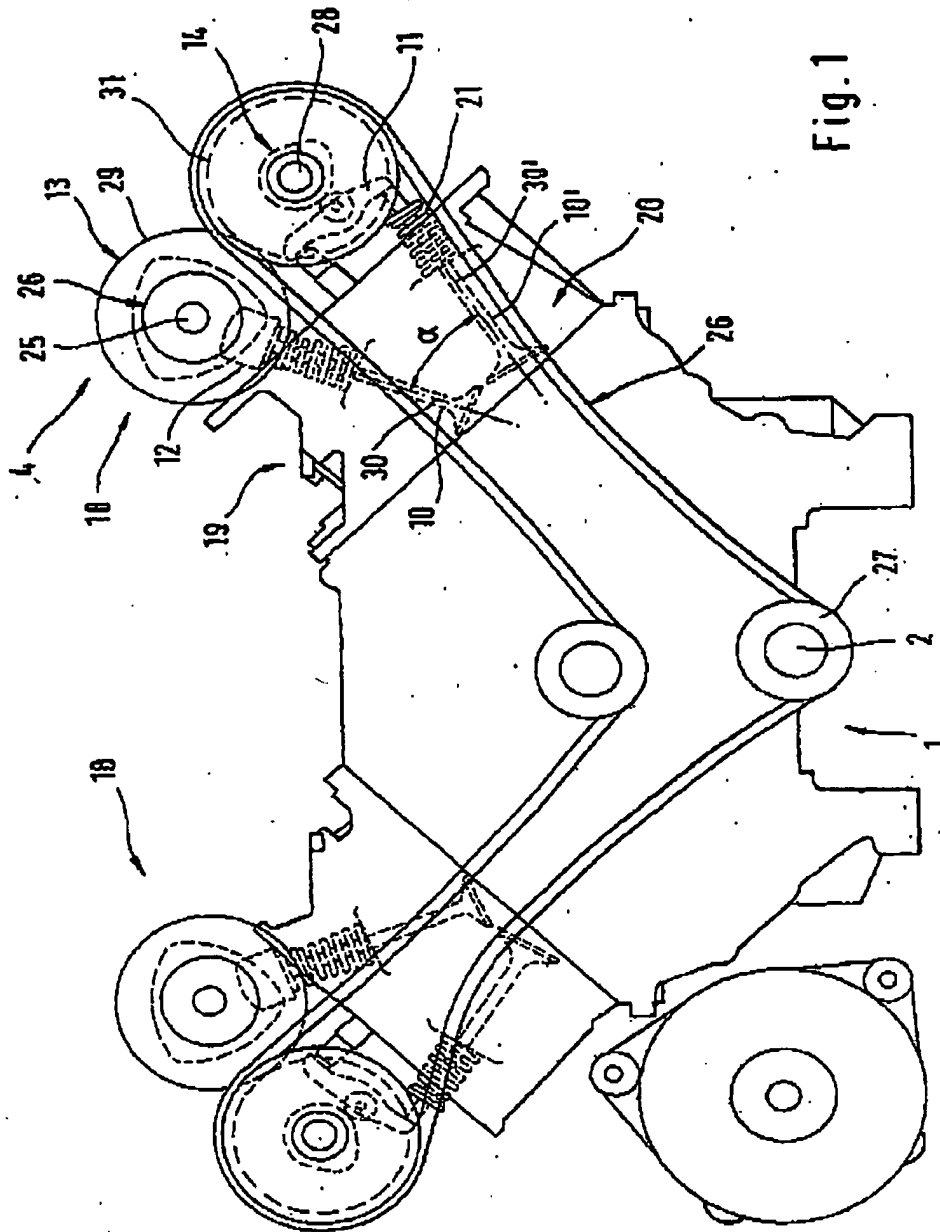


Fig. 1

101 700/693

ZEICHNUNGEN SEITE 2

Nummer:
Int. Cl. 7:
Offenlegungstag:

DE 100 42 014 A1
F 01 L 1/02
7. März 2002

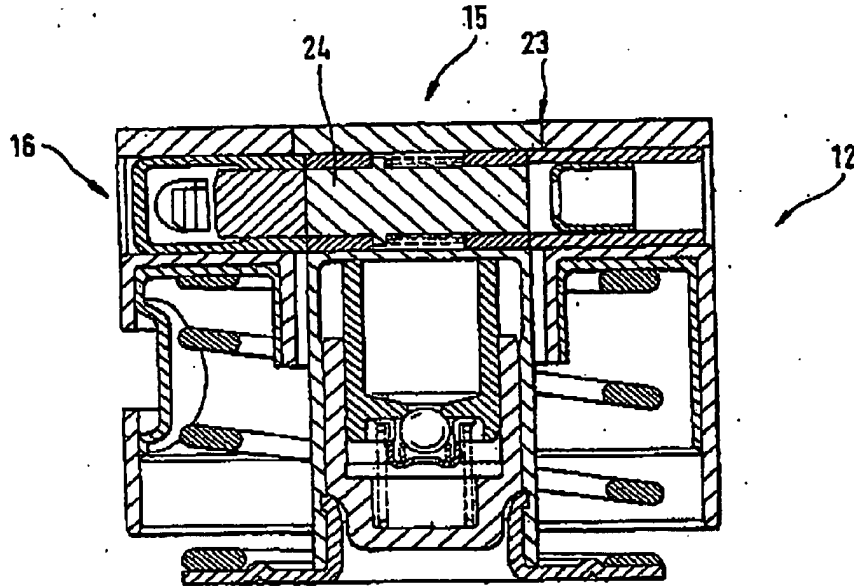


Fig. 2

101 700/693

ZEICHNUNGEN SEITE 3

Nummer:
Int. Cl.7:
Offenlegungstag:

DE 100 42 014 A1
F01L 1/02
7. März 2002

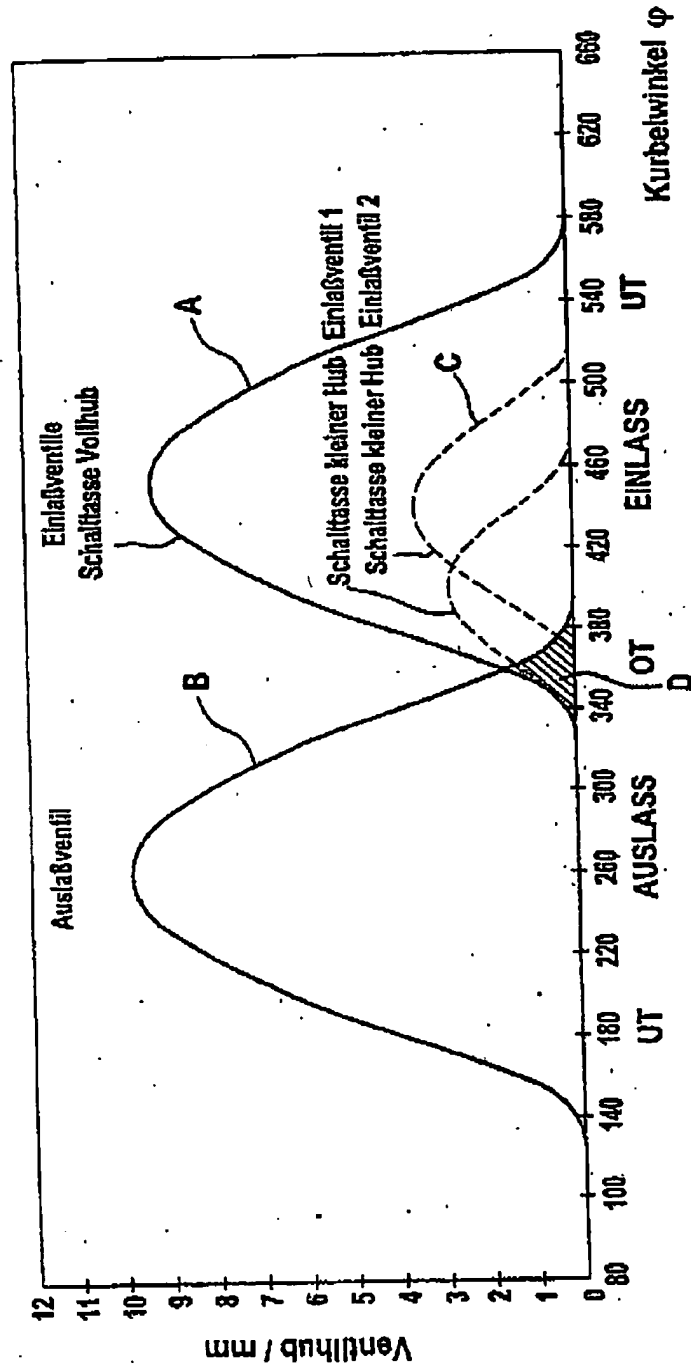


Fig. 3

101 700/693